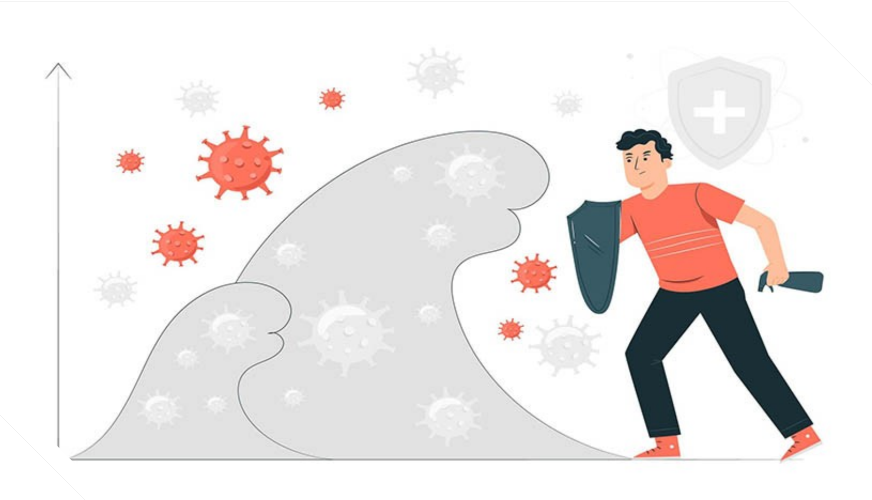
بحث عن

جهاز المناعة

المادة : ....



عمل الطالب

....

الصف : ....

جهاز المناعة

الجهاز المناعي (بالإنجليزية: Immune system) هو جهاز متخصص في حماية الجسم وأجهزته ضد العوامل الخارجية التي تُشكّل خطورة عليه، فجهاز المناعة عبارة عن شبكة معقدة من الأعضاء والخلايا والبروتينات التي تدافع عن الجسم ضد العدوى من الجراثيم، مثل: البكتيريا والفطريات والميكروبات والفيروسات، كما أنها تحمي خلايا الجسم نفسها من أنواع أخرى من الأخطار، مثل هجوم الخلايا السرطانية المميتة.

<u>كيف يعمل الجهاز المناعي؟</u>

يحتفظ جهاز المناعة بسجل لكل ميكروب هزمه على الإطلاق، ويخزنها في أنواع خلايا الدم البيضاء (الخلايا اللمفاوية البائية والخلايا اللمفاوية التائية) المعروفة باسم خلايا الذاكرة. هذا يعني أنه يمكنه التعرف على الميكروب وتدميره بسرعة إذا دخل الجسم مرة أخرى، قبل أن يتمكن من التكاثر ويجعلك تشعر بالمرض.

<u>مم يتكون جهاز المناعة؟</u>

العديد من الكائنات الحية لديها نظامين فرعيين رئيسيين من الجهاز المناعي:

الجهاز المناعي الفطري

الذي يوفر استجابة مسبقة التكوين لمجموعات واسعة من الحالات والمحفزات. وليس لديه ذاكرة مناعية.

جهاز المناعة التكيفي

الذي يوفر استجابة مصممة لكل منبه من خلال تعلم التعرف على الجزيئات التي صادفها من قبل أي أنّ لديه ذاكرة مناعية يُكوّنها التعرض للعدوى. وكلاهما يستخدم الجُزيئات والخلايا لأداء وظائفها.

<u>يتكون الجهاز المناعي في الإنسان من مجموعة أجزاء رئيسية، وهي:</u>

- خلايا الدم البيضاء
- الأجسام المضادة
- النظام المتمم
- الجهاز اللمفاوي
- طحال
- نخاع العظم

- الغدة الزعترية.

خلايا الدم البيضاء (white blood cells)

- خلايا الدم البيضاء وتُسمى (leukocytes) هي الأساس في جهاز المناعة في جسم الإنسان. يتم تصنيع خلايا الدم البيضاء في نخاع العظم، وهي جزء من الجهاز اللمفاوي.
- تتحرك خلايا الدم البيضاء عبر الدم والأنسجة في جميع أنحاء الجسم، بحثًا عن الأعداء الدخلاء أي الميكروبات، مثل: البكتيريا والفيروسات والطفيليات والفطريات كما وضحنا من قبل، وعندما تجدهم تشن هجومها عليهم.
- تشمل خلايا الدم البيضاء الخلايا اللمفاوية، مثل: الخلايا البائية والخلايا التائية والخلايا القاتلة الطبيعية، والعديد من أنواع الخلايا المناعية الأخرى.

الأجسام المضادة (antibodies)

- الأجسام المضادة هي التي تساعد الجسم على محاربة الميكروبات أو السموم.
- تقوم الأجسام المضادة بدورها عن طريق التعرف على مواد تسمى (المستضدات) الموجودة على سطح الميكروب أو في المواد الكيميائية التي ينتجها، وهي التي تميز الميكروب أو السم على أنه غريب ويجب طرده ومواجهته. ثم تحدد الأجسام المضادة هذه المستضدات لتدميرها. وتتشارك مع الأجسام المضادة مجموعة من الخلايا والبروتينات لتدمير هذه المستضدات.

النظام المتمم/ المكمل (Complement System)

يتكون النظام المتمم أو المكمل من بروتينات تكمل عمل الأجسام المضادة.

الجهاز اللمفاوي (lymphatic system)

يتكون الجهاز اللمفاوي من شبكة من الأنابيب الدقيقة المنتشرة في جميع أنحاء الجسم، ومكوناته هي:

- العقد اللمفاوية، وتسمى أيضًا الغدد اللمفاوية التي تحبس الميكروبات.
- الأوعية اللمفاوية، وهي الأنابيب التي تحمل (اللمف) وهو السائل عديم اللون الذي يغمر أنسجة الجسم ويحتوي على خلايا الدم البيضاء المقاومة للعدوى.
- خلايا الدم البيضاء (الخلايا الليمفاوية).

<u>الدور الرئيسي للجهاز اللمفاوي هو:</u>

- إدارة مستويات السوائل في الجسم.
- التفاعل مع البكتيريا.
- التعامل مع الخلايا السرطانية.
- التعامل مع منتجات الخلايا التي قد تؤدي إلى مرض أو اضطرابات.
- امتصاص بعض الدهون الموجودة في نظامنا الغذائي من الأمعاء.

الطحال (Spleen)

- الطحال هو عضو يقوم بتصفية الدم لإزالة الميكروبات وتدمير خلايا الدم الحمراء القديمة أو التالفة.
- يصنع الطحال مكونات مقاومة الأمراض في الجهاز المناعي (بما في ذلك الأجسام المضادة والخلايا الليمفاوية).

نخاع العظم (Bone marrow)

- النخاع العظمي هو النسيج الإسفنجي الموجود داخل العظم في جسم الإنسان.
- ينتج النخاع خلايا الدم الحمراء التي يحتاجها الجسم لحمل الأكسجين وخلايا الدم البيضاء -التي نستخدمها لمحاربة العدوى- والصفائح الدموية التي نحتاجها للمساعدة في تجلط الدم.

الغدة الزعترية (Thymus)

- الغدة الزعترية أو الغدة الصعترية هي غدة صماء.
- تقوم الغدة الزعترية بتصفية ومراقبة محتوى الدم في الجسم. وينتج خلايا الدم البيضاء التي تسمى الخلايا اللمفاوية التائية.

<u>كيف تكون استجابة الجهاز المناعي لوجود عدوى؟</u>

يمكن أن يحدث ارتفاع في درجة حرارة الجسم أو ما نسميه (الحمى) مع بعض الالتهابات. هذا في الواقع استجابة الجهاز المناعي؛ فارتفاع درجة الحرارة يمكن أن يقتل بعض الميكروبات، كما تؤدي الحمى أيضًا إلى تحفيز عملية إصلاح الجسم وتعافيه.

خطوات عمل الجهاز المناعي

تتطلب الاستجابة المناعية الناجحة تجاه الأجسام التي تمثل اعتداء على جسم الإنسان وأجهزته المراحل التالية:

(أولًا) التعرف على الكائن أو الجسم الغريب

يجب أن يكون الجهاز المناعي قادرًا على التمييز بين ما هو ذاتي وغير ذاتي. يمكن للجهاز المناعي أن يقوم بهذه المهمة لأن جميع الخلايا تمتلك جزيئات تعريف على أسطحها الخارجية وهي (المستضدات - human leukocyte antigens) أو (HLA).

يمكن لبعض الكريَّات البيض -الخلايا البائية- أن تتعرف على الكائنات المعادية بشكل مباشر، في حين تحتاج أنواع أخرى من الكريات البيض -الخلايا التائية- لمساعدة من خلايا تُدعى بالخلايا المقدمة للمستضدات (antigen-presenting cells) فتقوم بالخطوات التالية:

- تقوم الخلايا المُقدمة للمستضد بابتلاع الكائن الغازي وتجزئته إلى أشلاء.
- بعد ذلك، تضم هذه الخلايا أشلاء المستضد الأجنبي مع جزيئات (HLA) الخاصة بخلايا الجسم.
- ثم يجري نقل مزيج أشلاء المستضد وجزيئات HLA إلى سطح الخلية.
- ترتبط الخلية التائية التي تمتلك على سطحها مستقبلًا موافقًا بجزء من معقد التوافق النسيجي HLA الذي يُقدم أشلاء المستضد الأجنبي، كما هو الحال في القفل والمفتاح.
- بعد ذلك يتم تنشيط الخلايا التائية وتبدأ بمهاجمة الكائنات الغازية التي تحمل هذا المستضد.

(ثانيًا) التفعيل والتعبئة

- يجري تفعيل الكريَّات البيض عندما تتعرف على الأجسام الغازية، فعندما تُقدم أشلاء المستضد إلى الخلايا التائية، تبدأ في الارتباط بها ويتفعّل نشاطها.

- أمـا الخلايـا البائيـة فيمكن تفعيلهـا مباشـرة من قِبـل الكائنـات الغازية.
- بعـد التفعيـل تقـوم الخلايـا المناعيـة بتحريـر المـواد الـتي تجـذب الخلايـا المناعيـة الأخـرى إلى موضـع الاشـتباك مـع الكائنـات المعتدية، مما يؤدي إلى تعبئة القوى الدفاعية ضدها.

(ثالثًا) التنظيم

يـؤدي عـدم تنظيم الاسـتجابة المناعيـة إلى حـدوث ضـرر في الجسـم، وتتحكم الخلايـا التائيـة في الاسـتجابة عن طريـق إفـراز السـيتوكينات، وهي التي تمنع استمرار الخلايا من الاستجابة المناعية دون توقف.

(رابعًا) إنهاء الاستجابة

تنتهي الاسـتجابة عنـد التخلص من الكائنـات الغازيـة أو المعاديـة، وبعـد مرحلة التخلص تموت معظم الكرات البيضـاء من تلقـاء نفسـها، وتبقى بعض الكرات البيضاء التي يُطلق عليها اسم خلايا الذاكرة، وهي الخلايـا التي تحتفظ بسجل الكائنات الغازية، وهي جزء من المناعة المكتسبة.

اضطرابات الجهاز المناعي

تتمثـل اضـطرابات الجهـاز المنـاعي عنـد الإنسـان في حصـول البعض على نظام مناعي مفرط النشاط أو نظام مناعي ناقص النشاط.

أولًا فرط نشاط الجهاز المناعي

يمكن أن يتخذ فرط نشاط الجهاز المناعي عدة أشكال، وهي:

<u>(١) أمراض الحساسية</u>

حيث يقوم الجهـاز المنـاعي بـرد فعـل قـوي ومفـرط للغايـة لمسـببات الحساسية، ومن أنواعها:

- حساسية الجلد عند الأطفال أو الأكزيما
- أنواع الحساسية
- علاج أمراض الحساسية
- نصائح مفيدة لعلاج حساسية الجلد
- حمى القش - حساسية الأنف
- الجيوب الأنفية
- الربو

(٢) أمراض المناعة الذاتية

حيث يقوم الجهاز المناعي باستجابة مفرطة ضد المكونات الطبيعية للجسم. وتتراوح أمراض المناعة الذاتية من الشائعة إلى النادرة.

- التصلب المتعدد.
- مرض السكر النوع الأول.
- الذئبة الحمامية الجهازية.
- التهاب الأوعية الدموية الجهازية.
- مرض الغدة الدرقية المناعي الذاتي.
- التهاب المفصل الروماتويدي.

ثانيًا: قلة أو نقص نشاط الجهاز المناعي

- عندما لا يعمل الجهاز المناعي وظيفته بشكل صحيح، يجعل الأشخاص عرضة للإصابة بالعدوى أكثر من الطبيعي. ويمكن أن يهدد ذلك حياة الشخص الذي لديه هذه المشكلة في الحالات الشديدة.
- قلة أو نقص نشاط المناعة يكون في الغالب موروثًا - تشمل أمثلة هذه الحالات أمراض نقص المناعة الأولية، مثل: نقص المناعة المتغير الشائع (CVID)، ونقص المناعة المشترك الوخيم المرتبط بـ X (SCID).
- كما تنشأ نتيجة العلاج الطبي أو العلاج الكيميائي.
- ومن الممكن أن يكون ناجمًا عن مرض آخر، مثل فيروس نقص المناعة البشرية/الإيدز أو أنواع معينة من السرطان.
- يحتاج الأشخاص الذين خضعوا لعملية زرع أعضاء إلى علاج مثبط للمناعة؛ لمنع الجسم من مهاجمة العضو المزروع.